

## LES SOLS VITICOLES FORMÉS SUR LE CALCAIRE A ASTÉRIES : FACTEURS NATURELS ET HUMAINS

Odile CANION \*, J. DUTEAU \*, C. LATOUCHE \*\*, G. SEGUIN \*

\* Institut d'Œnologie, Université de Bordeaux II

\*\* Institut de Géologie du Bassin d'Aquitaine, Université de Bordeaux I  
351, cours de la Libération, 33405 Talence

Cette étude a porté sur les sols de trois crus établis sur une même formation géologique (le calcaire à astéries du Stampien) mais situés dans différentes régions viticoles et à divers niveaux de la hiérarchie qualitative des vins :

- un Premier Grand Cru Classé (commune de Saint-Emilion).
- un cru Bourgeois Supérieur (Haut-Médoc, commune de Saint-Laurent et Benon).
- une petite propriété de l'Entre-Deux-Mers (commune de Grézillac).

### CARACTERISTIQUES DES SOLS VITICOLES ETUDIÉS

Dans les trois cas, nous retrouvons les principales caractéristiques des sols calcimagnésiques (rendzines) plus ou moins modifiées par la mise en culture (tableaux I, II, et III) :

— faible profondeur de l'enracinement (50 à 70 cm) qui est limitée par la roche-mère compacte et non fissurée.

— plus ou moins grande abondance du calcaire total (15 à 45 p. 100) et du calcaire actif (5 à 12 p. 100), sans que les indices de pouvoir chlorosant soient trop élevés (ils varient de 10 en surface à 60 en profondeur).

— humus de type mull calcique, avec un rapport C/N voisin de 10, permettant l'édification d'une structure grumeleuse construite, ce qui confère de très bonnes propriétés physiques à ces sols (perméabilité et aération).

— les cations échangeables sont bien répartis : le magnésium représente entre 6 et 13 p. 100 de la capacité d'échange des cations (CEC) tandis que le calcium sature le complexe adsorbant ce qui, lié à la présence de calcaire actif, se traduit par des pH supérieurs à 7.

**TABLEAU I**

**Résultats analytiques du profil sous vigne de Saint-Emilion (SE<sub>1</sub>)**

|   |              | Profondeur (cm) |         |         |         |
|---|--------------|-----------------|---------|---------|---------|
|   |              | 0 -10           | -10 -25 | -25 -40 | -40 -50 |
| Caillou                                   | p.100        | 7               | 14      | 9       | 15      |
| Gravier                                   | p.100        | 12              | 11      | 9       | 12      |
| Terre fine                                | p.100        | 81              | 75      | 82      | 73      |
| Sable grossier                            | p.100        | 52,2            | 49,2    | 48,6    | 43,2    |
| Sable fin                                 | p.100        | 15,5            | 15,5    | 18,2    | 18,9    |
| Limon grossier                            | p.100        | 6,3             | 4,6     | 6,3     | 6,5     |
| Limon fin                                 | p.100        | 16,3            | 19,2    | 15,9    | 19,5    |
| Argile                                    | p.100        | 6,1             | 8,9     | 8,2     | 9,3     |
| Humidité actuelle                         | p.100        | 1,2             | 1       | 1,2     | 1       |
| Matière organique                         | p.100        | 2,4             | 1,6     | 1,6     | 1,6     |
| Humidité équivalente                      | p.100        | 14,7            | 17,3    | 16,5    | 16,7    |
| Carbone organique                         | p.100        | 1,41            | 0,94    | 0,94    | 0,93    |
| Azote total                               | p.100        | 0,121           | 0,071   | 0,079   | 0,084   |
| C/N                                       |              | 11,6            | 13,2    | 11,9    | 11,1    |
| K <sup>+</sup>                            | meq. p.100 g | 1,04            | 0,72    | 0,48    | 0,29    |
| Na <sup>+</sup>                           | meq. p.100 g | 0,18            | 0,20    | 0,20    | 0,25    |
| Mg <sup>++</sup>                          | meq. p.100 g | 0,96            | 0,80    | 0,85    | 0,69    |
| Ca <sup>++</sup>                          | meq. p.100 g | +               | +       | +       | +       |
| S   | meq. p.100 g | +               | +       | +       | +       |
| C.E.C.                                    | meq. p.100 g | 10,3            | 9,3     | 9,5     | 10,4    |
| V   | p.100        | sat.            | sat.    | sat.    | sat.    |
| pH dans eau                               |              | 7,8             | 7,8     | 7,7     | 7,7     |
| Calcaire total                            | p.100        | 34,4            | 44,9    | 35,1    | 37,1    |
| Calcaire actif                            | p.100        | 5,3             | 8,8     | 6,6     | 9,4     |
| Fer facilement extractible mg/kg          |              | 68              | 40      | 55      | 41      |
| I.P.C. (1)                                |              | 11,2            | 55      | 21,8    | 55,4    |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilable | p.1000       | 0,518           | 0,185   | 0,253   | 0,130   |
| Fer libre                                 | p.100        | 0,95            | 0,54    | 0,45    | 0,59    |

(1) Indice de pouvoir chlorosant.

**TABLEAU II**

**Résultats analytiques du profil sous vigne  
de Saint-Laurent et Benon ((SLB)**

|   |                               | Profondeur (cm) |         |         |                      |
|---|-------------------------------|-----------------|---------|---------|----------------------|
|   |                               | 0 -30           | -30 -60 | -60 -70 | -40 -60<br>(apports) |
| Caillou                                   | p.100                         | 13              | 13      | 13      | 7                    |
| Gravier                                   | p.100                         | 7               | 6       | 8       | 9                    |
| Terre fine                                | p.100                         | 80              | 81      | 79      | 84                   |
| Sable grossier                            | p.100                         | 56,1            | 52,4    | 51,6    | 50,3                 |
| Sable fin                                 | p.100                         | 10,7            | 11,9    | 12,3    | 9,9                  |
| Limon grossier                            | p.100                         | 6,3             | 6,9     | 6       | 4,1                  |
| Limon fin                                 | p.100                         | 6,9             | 6,4     | 10,4    | 6,5                  |
| Argile                                    | p.100                         | 17,7            | 20,2    | 17,4    | 26,9                 |
| Humidité actuelle                         | p.100                         | 1,3             | 1,4     | 1,8     | 1,8                  |
| Matière organique                         | p.100                         | 1               | 0,8     | 0,5     | 0,5                  |
| Humidité équivalente                      | p.100                         | 13,4            | 12,8    | 13,9    | 17,7                 |
| Carbone organique                         | p.100                         | 0,59            | 0,46    | 0,29    | 0,30                 |
| Azote total                               | p.100                         | 0,061           | 0,047   | 0,030   | 0,042                |
| C/N                                       |                               | 9,7             | 9,8     | 9,7     | 7,1                  |
| Complexe adsorbant                        | K <sup>+</sup> meq. p.100 g   | 0,34            | 0,20    | 0,18    | 0,22                 |
|   | Na <sup>+</sup> meq. p.100 g  | 0,18            | 0,20    | 0,20    | 0,20                 |
|   | Mg <sup>++</sup> meq. p.100 g | 0,94            | 0,88    | 0,86    | 0,87                 |
|   | Ca <sup>++</sup> meq. p.100 g | +               | +       | +       | +                    |
|   | S meq. p.100 g                | +               | +       | +       | +                    |
|   | C.E.C. meq. p.100 g           | 6,9             | 7,1     | 7,0     | 8,9                  |
|   | V p.100                       | sat.            | sat.    | sat.    | sat.                 |
|   | pH dans eau                   | 8               | 7,9     | 8       | 7,9                  |
| Calcaire total                            | p.100                         | 16,6            | 15,3    | 21,7    | 12,4                 |
| Calcaire actif                            | p.100                         | 5,5             | 5,6     | 11,2    | 3,3                  |
| Fer facilement extractible mg/kg          |                               | 57              | 51      | 43      | 42                   |
| I.P.C. (1)                                |                               | 16,6            | 21,3    | 58,6    | 18,3                 |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilable | p.1000                        | 0,036           | 0,031   | 0,010   | 0,013                |
| Fer libre                                 | p.100                         | 0,6             | 0,6     | 0,45    | 1,22                 |

(1) Indice de pouvoir chlorosant.

TABLEAU III

## Résultats analytiques du profil sous vigne de Grézillac (G)

|   |                               | Profondeur (cm) |         |         |         |
|---|-------------------------------|-----------------|---------|---------|---------|
|   |                               | 0 -20           | -20 -40 | -40 -60 | -60 -70 |
| Caillou                                   | p.100                         | 1               | 2       | 2       | 1       |
| Gravier                                   | p.100                         | 4               | 7       | 8       | 9       |
| Terre fine                                | p.100                         | 95              | 91      | 91      | 90      |
| Sable grossier                            | p.100                         | 9,7             | 7,2     | 6,3     | 14,5    |
| Sable fin                                 | p.100                         | 5,7             | 5,6     | 4,5     | 6,3     |
| Limon grossier                            | p.100                         | 18,5            | 19,2    | 21,8    | 14,1    |
| Limon fin                                 | p.100                         | 33,6            | 29,2    | 28,7    | 31,9    |
| Argile                                    | p.100                         | 26,1            | 32,6    | 32,7    | 28,3    |
| Humidité actuelle                         | p.100                         | 3,4             | 3,8     | 4,1     | 3,5     |
| Matière organique                         | p.100                         | 3               | 2,4     | 1,9     | 1,4     |
| Humidité équivalente                      | p.100                         | 31,1            | 29,7    | 29,8    | 27      |
| Carbone organique                         | p.100                         | 1,73            | 1,4     | 1,11    | 0,81    |
| Azote total                               | p.100                         | 0,198           | 0,147   | 0,110   | 0,088   |
| C/N                                       |                               | 8,7             | 9,5     | 10,1    | 9,2     |
| Complexe adsorbant                        | K <sup>+</sup> meq. p.100 g   | 0,34            | 0,34    | 0,35    | 0,33    |
|   | Na <sup>+</sup> meq. p.100 g  | 0,23            | 0,24    | 0,23    | 0,25    |
|   | Mg <sup>++</sup> meq. p.100 g | 1,27            | 1,18    | 1,25    | 1,2     |
|   | Ca <sup>++</sup> meq. p.100 g | +               | +       | +       | +       |
|   | S meq. p.100 g                | +               | +       | +       | +       |
|   | C.E.C. meq. p.100 g           | 21,7            | 20,6    | 20      | 17,2    |
|   | V p.100                       | sat.            | sat.    | sat.    | sat.    |
|   | pH dans eau                   | 7,7             | 7,8     | 7,9     | 7,9     |
| Calcaire total                            | p.100                         | 23,2            | 17,3    | 19,3    | 31,5    |
| Calcaire actif                            | p.100                         | 7,3             | 3,3     | 5,7     | 11,4    |
| Fer facilement extractible mg/kg          |                               | 61              | 56      | 58      | 43      |
| I.P.C. (1)                                |                               | 19,5            | 10,4    | 16,5    | 59,6    |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilable | p.1000                        | 0,046           | 0,026   | 0,035   | 0,015   |
| Fer libre                                 | p.100                         | 1,06            | 1,11    | 1,27    | 1,15    |

(1) Indice de pouvoir chlorosant.

**TABEAU IV**

**Résultats analytiques du profil sous forêt de Saint-Emilion (SE<sub>3</sub>)**

|   |                               | Profondeur (cm) |         |         |         |  |  |
|---|-------------------------------|-----------------|---------|---------|---------|--|--|
|   |                               | 0 -15           | -15 -35 | -35 -50 | -50 -55 |  |  |
| Caillou                                   | p.100                         | 28              | 31      | 29      | 28      |  |  |
| Gravier                                   | p.100                         | 7               | 8       | 11      | 15      |  |  |
| Terre fine                                | p.100                         | 65              | 61      | 60      | 57      |  |  |
| Sable grossier                            | p.100                         | 50,3            | 56      | 51,6    | 51,4    |  |  |
| Sable fin                                 | p.100                         | 12,8            | 10,9    | 14,7    | 15,5    |  |  |
| Limon grossier                            | p.100                         | 7,5             | 5       | 8,5     | 5,1     |  |  |
| Limon fin                                 | p.100                         | 13,5            | 14      | 12,4    | 15,3    |  |  |
| Argile                                    | p.100                         | 7,4             | 8,3     | 8,3     | 8,6     |  |  |
| Humidité actuelle                         | p.100                         | 2,1             | 1,6     | 1,3     | 1,3     |  |  |
| Matière organique                         | p.100                         | 6,4             | 4,2     | 3,2     | 2,8     |  |  |
| Humidité équivalente                      | p.100                         | 24,5            | 22,7    | 18,9    | 17,5    |  |  |
| Carbone organique                         | p.100                         | 3,75            | 2,45    | 1,86    | 1,64    |  |  |
| Azote total                               | p.100                         | 0,320           | 0,221   | 0,148   | 0,121   |  |  |
| C/N                                       |                               | 11,7            | 11,1    | 12,6    | 13,5    |  |  |
| Complexe adsorbant                        | K <sup>+</sup> meq. p.100 g   | 0,28            | 0,14    | 0,10    | 0,07    |  |  |
|   | Na <sup>+</sup> meq. p.100 g  | 0,47            | 0,52    | 0,70    | 0,77    |  |  |
|   | Mg <sup>++</sup> meq. p.100 g | 0,84            | 0,78    | 0,64    | 0,69    |  |  |
|   | Ca <sup>++</sup> meq. p.100 g | +               | +       | +       | +       |  |  |
|   | S meq. p.100 g                | +               | +       | +       | +       |  |  |
|   | C.E.C. meq. p.100 g           | 18,8            | 15,3    | 12,6    | 11,5    |  |  |
|   | V p.100                       | sat.            | sat.    | sat.    | sat.    |  |  |
|   | pH dans eau                   | 7,4             | 7,5     | 7,6     | 7,7     |  |  |
| Calcaire total                            | p.100                         | 63,4            | 66,5    | 66,4    | 70,3    |  |  |
| Calcaire actif                            | p.100                         | 10,8            | 12,1    | 12,2    | 11,7    |  |  |
| Fer facilement extractible mg/kg          |                               | 52              | 51      | 42      | 37      |  |  |
| I.P.C.(1)                                 |                               | 39,2            | 46,1    | 67,5    | 83,2    |  |  |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilable | p.1000                        | 0,088           | 0,090   | 0,095   | 0,105   |  |  |
| Fer libre                                 | p.100                         | 0,16            | 0,24    | 0,17    | 0,17    |  |  |

(1) Indice de pouvoir chlorosant.

**TABLEAU V**

**Résultats analytiques du profil  
sous végétation herbacée de Saint-Emilion (SE<sub>2</sub>)**

|   |                               | Profondeur (cm) |         |         |         |          |
|---|-------------------------------|-----------------|---------|---------|---------|----------|
|   |                               | 0 -10           | -10 -20 | -20 -30 | -30 -45 | 45-50/55 |
| Caillou                                   | p.100                         | 7               | 21      | 12      | 7       | 4        |
| Gravier                                   | p.100                         | 10              | 17      | 17      | 17      | 16       |
| Terre fine                                | p.100                         | 83              | 62      | 71      | 76      | 80       |
| Sable grossier                            | p.100                         | 37,7            | 54,2    | 42,4    | 39,6    | 38,5     |
| Sable fin                                 | p.100                         | 14,6            | 14,8    | 15,3    | 16,6    | 16,5     |
| Limon grossier                            | p.100                         | 8,5             | 5,2     | 6,2     | 6       | 8,6      |
| Limon fin                                 | p.100                         | 18,5            | 15,2    | 17,8    | 21,5    | 16,7     |
| Argile                                    | p.100                         | 14,3            | 7,9     | 12,1    | 12,3    | 15,4     |
| Humidité actuelle                         | p.100                         | 2,2             | 0,9     | 2,1     | 2       | 1,9      |
| Matière organique                         | p.100                         | 4,2             | 1,8     | 4,1     | 2       | 2,4      |
| Humidité équivalente                      | p.100                         | 23,2            | 16,6    | 21,1    | 20      | 15,5     |
| Carbone organique                         | p.100                         | 2,46            | 1,06    | 2,4     | 1,18    | 1,39     |
| Azote total                               | p.100                         | 0,217           | 0,086   | 0,201   | 0,128   | 0,113    |
| C/N                                       |                               | 11,3            | 12,3    | 11,9    | 9,2     | 12,3     |
| Complexe adsorbant                        | K <sup>+</sup> meq. p.100 g   | 0,95            | 0,23    | 0,32    | 0,29    | 0,26     |
|   | Na <sup>+</sup> meq. p.100 g  | 0,20            | 0,20    | 0,22    | 0,22    | 0,22     |
|   | Mg <sup>++</sup> meq. p.100 g | 1,06            | 0,56    | 0,79    | 0,70    | 0,62     |
|   | Ca <sup>++</sup> meq. p.100 g | +               | +       | +       | +       | +        |
|   | S meq. p.100 g                | +               | +       | +       | +       | +        |
|   | C.E.C. meq. p.100 g           | 19,8            | 8,3     | 20,2    | 15,5    | 14,8     |
|   | V p.100                       | sat.            | sat.    | sat.    | sat.    | sat.     |
|   | pH dans eau                   | 7,7             | 7,7     | 7,6     | 7,6     | 7,8      |
| Calcaire total                            | p.100                         | 23              | 81      | 39      | 22,6    | 18       |
| Calcaire actif                            | p.100                         | 4,3             | 9,3     | 7       | 4,5     | 4,35     |
| Fer facilement extractible mg/kg          |                               | 77              | 41      | 76      | 78      | 58       |
| I.P.C.(1)                                 |                               | 7,2             | 53,7    | 12      | 7,3     | 12,6     |
| P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilable | p.1000                        | 0,306           | 0,078   | 0,126   | 0,181   | 0,198    |
| Fer libre                                 | p.100                         | 0,88            | 0,38    | 0,53    | 0,7     | 0,82     |

(1) Indice de pouvoir chlorosant.

— l'analyse minéralogique des argiles contenues dans les sols et les roches-mères indique, dans les trois cas, une nette prédominance des illites sur les smectites, les chlorites et la kaolinite (tableau VI).

Le sol de l'Entre-Deux-Mers se distingue des deux autres par la plus grande abondance de l'humus (culture de la vigne relativement récente) et de l'argile ce qui se traduit par une CEC plus élevée et par une structure moins stable (surstructure par fragmentation avec de larges fentes de retrait en période sèche).

Mais les principales différences entre ces trois sols sont liées à des interventions humaines d'autant plus importantes que les crus occupent une position hiérarchique élevée. Ainsi, les apports de terre ont été considérables dans le Premier Grand Cru Classé de Saint-Emilion (comme nous le verrons plus loin) beaucoup plus limités dans le cru Bourgeois Supérieur du Médoc (blocs limono-argilo-sableux bien individualisés jusqu'à une profondeur de 60 cm) et non décelables dans le sol de l'Entre-Deux-Mers. De même la teneur très élevée en acide phosphorique assimilable du sol de Saint-Emilion et les pourcentages de potassium échangeable par rapport à la CEC (très important à Saint-Emilion, moyen à Saint-Laurent et faible à Grézillac) traduisent eux aussi des apports de fumures d'autant plus abondants que les crus sont mieux classés.

#### **ETUDE, DANS UNE MEME STATION, DE TROIS SOLS DEVELOPPES SOUS DIVERS TYPES DE VEGETATION**

Pour apprécier l'importance de ces interventions humaines nous avons comparé, à Saint-Emilion, trois profils ayant évolué sous divers types de végétation (forêt de feuillus, végétation herbacée et vigne), situés sur la même roche-mère, à moins de 100 mètres les uns des autres (tableaux I, IV et V).

Le sol ayant évolué sous forêt de feuillus (chêne pédonculé et chêne vert avec une strate arbustive de troëne et d'aubépine) est situé sur une pente assez forte et irrégulière surplombant la falaise calcaire, ce qui permet de supposer qu'il n'a jamais été cultivé en vigne. Sa position topographique (qui favorise le mélange de l'argile, de l'humus et du calcaire par colluvionnement), ses caractéristiques structurales, morphologique (profil de type A<sub>1</sub> CR) et analytiques correspondent à une rendzine riche en matière organique mais pauvre en potassium échangeable et en acide phosphorique assimilable. Au-dessus, on trouve des lithosols d'érosion où affleure la roche-mère compacte et non altérée.

Les sols sous vigne et sous végétation herbacée qui, eux aussi, étaient à l'origine, des lithosols reposent directement sur le substratum de calcaire à astéries non altéré (absence d'horizon C) qui présente ici un faciès compact (calcarénite).

**TABLEAU VI**

**Résultats de l'analyse minéralogique des argiles**

| N° du profil           | Profondeur (cm) | MINÉRAUX ARGILEUX (EN % D'ARGILE TOTALE) |         |           |           |        | Inter-stratifiés (1) |
|------------------------|-----------------|--|---------|-----------|-----------|--------|----------------------|
|                        |                 | Smectites                                | Illites | Kaolinite | Chlorites |        |                      |
| Sols                   |                 |  |         |           |           |        |                      |
| SE <sub>2</sub>        | 0 -10           | 16                                       | 56      | 18        | 10        | traces |                      |
|                        | -10 -20         | 21                                       | 49      | 17        | 13        | traces |                      |
|                        | -20 -45         | 12                                       | 55      | 21        | 12        | traces |                      |
| SE <sub>1</sub>        | 0 -10           | 13                                       | 53      | 17        | 17        | traces |                      |
|                        | -10 -25         | 24                                       | 49      | 15        | 12        | traces |                      |
|                        | -25 -40         | 18                                       | 52      | 16        | 14        | traces |                      |
| SE <sub>3</sub>        | - 5 -10         | 31                                       | 48      | ← 21 →    |           | (2)    |                      |
|                        | -10 -40         | 33                                       | 47      | ← 20 →    |           | (2)    |                      |
|                        | -40 -50         | 24                                       | 56      | 12        | 8         |        |                      |
| SLB                    | -30 -60         | 8  | 61      | 20        | 11        | traces |                      |
| Apports                | -40 -60         | 8  | 71      | 14        | 7         | traces |                      |
| G                      | -40 -60         | 16                                       | 68      | 8         | 8         | traces |                      |
| Roches mères           |                 |  |         |           |           |        |                      |
| Saint-Emilion          | -55             | 36                                       | 46      | 10        | 8         |        |                      |
| Saint-Laurent-et-Benon | -100            | 10                                       | 54      | 24        | 12        | traces |                      |
|                        | -200            | 10                                       | 51      | 28        | 11        | traces |                      |
| Grézillac              | -70             | 25                                       | 61      | ← 14 →    |           | (2)    |                      |

(1) Argile interstratifiée de type chlorite et vermiculite.

(2) Minéraux non différenciés en raison de leur mauvaise cristallinité.



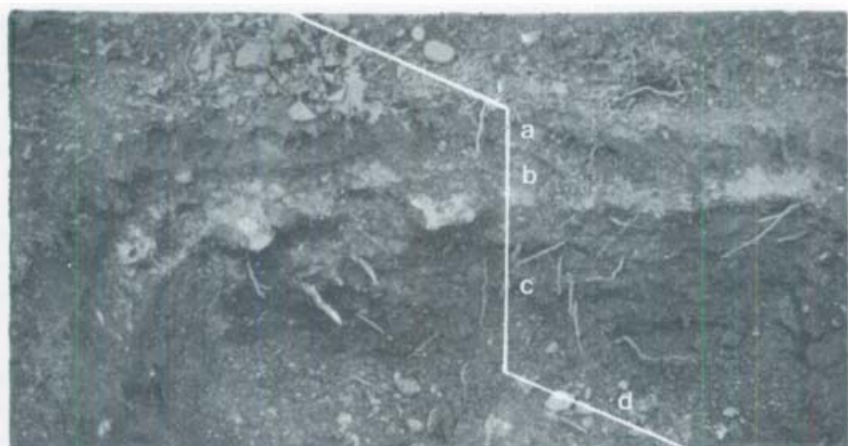


Fig. 1. — Profil cultural sous végétation herbacée.

On distingue :

- en surface (0—10 cm) une couche de terre contenant des galets siliceux arrondis (a)
- de —10 à —20 cm (b) une couche contenant de nombreux blocs anguleux calcaires
- au-dessous (c) une couche de terre contenant des cailloux et graviers calcaires mais également des coquilles d'huîtres et divers fragments (tuiles, poteries, assiettes) peu visibles sur la photo ; cette couche repose sur le substratum non altéré de calcaire à astéries (d).



Fig. 2. — Profil cultural sous vigne.

Au fond du trou, on distingue nettement le substratum compact de calcaire non altéré (couleur claire). Au-dessus, on reconnaît les trois mêmes couches que dans le sol sous végétation herbacée, notamment le niveau des gros blocs calcaires, mais plus ou moins mélangées par les défoncements.

On peut remarquer que le système racinaire de la vigne s'étale au-dessus du substratum mais sans y pénétrer.

Le sol sous végétation herbacée est situé à l'extrémité des rangs de vigne, sur une avancée en bordure de la falaise calcaire surplombant les mollasses du Fronsadais (Sannoisien). Comme le sol sous vigne, il a bénéficié d'importants apports de terre (en trois occasions au moins) dont on retrouve nettement les traces sur le profil cultural car, par la suite, il n'a pas subi de défoncements :

de — 20 à — 50 cm, on trouve directement sur la roche calcaire non altérée, une couche contenant des cailloux calcaires mais également des coquilles d'huîtres, des fragments de tuiles, de poteries et d'assiettes bien conservés.

de — 10 à — 20 cm, on distingue une couche claire contenant plus de 50 p. 100 de blocs calcaires et quelques fragments de poteries ; ces blocs calcaires, situés à une profondeur qu'aucun phénomène d'origine naturelle ne peut expliquer, proviennent vraisemblablement des carrières d'extraction de pierre de taille que l'on trouve aux alentours et sous le vignoble lui-même.

de 0 à — 10 cm, on trouve une couche contenant des galets siliceux ce qui est tout à fait anormal dans ce type de sol. Les limites des différentes couches sont d'une extrême netteté.

Dans le sol sous vigne, situé à une vingtaine de mètres, on reconnaît la succession des trois mêmes couches mais d'une manière moins distincte, les différents apports ayant été plus ou moins mélangés lors des défoncements.

Bien que les différences concernant le cortège des minéraux argileux (tableau VI) des diverses couches des trois sols ne soient pas suffisamment importantes pour constituer la preuve qu'il s'agit bien de matériaux exogènes, les anomalies architecturales des diverses couches, par comparaison avec le sol naturel sous forêt, indiquent que le sol de ce Premier Grand Cru Classé a été dans sa quasi-totalité reconstitué par l'homme. Mais bien qu'artificiel, *il contient suffisamment de calcaire total et actif pour lui conférer les qualités viticoles des sols dérivant de véritables rendzines.*

*Remarque* : Des anomalies du même type avaient déjà été observées dans un autre Premier Grand Cru Classé de Saint-Emilion (ROUMBAS, 1979) ; cela ne signifie pas pour autant que les sols sur calcaire à astéries de Saint-Emilion soient tous des sols artificiels reconstitués par l'homme puisque nous en avons rencontré certains (GUILLOUX et *al.*, 1978) où les traces d'apports de terre n'étaient guère décelables.

## CONCLUSION

Dans le cas particulier de cette étude, les sols viticoles ont été d'autant plus modifiés par l'homme (apports de terre, apports de fumures

potassiques et phosphatées) que les crus étaient mieux classés ; cela ne constitue pas cependant une raison suffisante pour expliquer les différences de qualité des vins. L'étude de l'alimentation en eau de la vigne, qui a été commencée en 1982, apportera peut-être quelques éléments d'explication dans la mesure où il sera possible d'effectuer des bilans hydriques suffisamment précis.

Manuscrit reçu le 3 septembre 1982; accepté pour publication le 30 septembre 1982.

## RÉSUMÉ

Sur le calcaire à astéries (Stampien) **certaines parcelles** de Premiers Grands Crus Classés de Saint-Emilion ont été presque entièrement reconstituées par l'homme ; des fumures potassiques et phosphatées les ont par la suite fortement enrichies. Les mêmes types d'apports, mais plus limités, se retrouvent dans un Cru Bourgeois Supérieur du Médoc ; en revanche on n'observe pas d'apports de terre ni de fumures excessives dans une petite propriété de l'Entre-deux-Mers.

## SUMMARY

On the asterias chalky soils (Stampien), some parcels of **Premiers Grands Crus Classés** in the Saint-Emilion area have been nearly entirely reconstituted by human hand ; later the levels of potassium and phosphate were increased by fertilization. Some identical but more limited dressings have occurred in a **Cru Bourgeois Supérieur du Médoc**. However, neither excessive dressings nor fertilization have been noticed in the soils of a small vineyard in the **Entre-Deux-Mers** area.

## ZUSAMMENFASSUNG

Auf den Kalksteint (Stampien), wurden verschiedene Parzellen der Premiers Grands Cru classés von Saint-Emilion fast ausschliesslich vom Menschen wiederhergestellt ; durch Phosphat- und Kalidüngung wurden sie anschliessend stark angereichert. Der selbe Fall, aber in geringerer Masse, wurde in einem Cru Bourgeois Supérieur im Medoc wiedergefunden. Im Gegenteil wurde kein Herbeiführen von Böden und keine zu starke Düngungen in einem kleinen Betrieb des Entre-Deux-Mers Gebietes festgestellt.

## RESUMEN

Algunas parcelas Premiers Grands Crus Classés de Saint-Emilion sobre terrenos calcáreos (Stampien) han sido casi enteramente reconstituídos por el hombre ; después fuertemente enriquecidos por abonos potásicos y fosfatados. Los mismos tipos de abonos pero más limitados se han encontrado en Cru Bourgeois Supérieur du Médoc ; por el contrario no se observan aportes de tierra ni de abono excesivos en una pequeña propiedad de Entre-Deux-Mers.

## RIASSUNTO

Sul calcare con asteries (Stampien) certe parti di vite dei Primi Grandi Vigneti di Saint Emilion sono state quasi interamente ricostituite dall'uomo ; concimazioni postassiche e fosfatate hanno arricchito molta, in seguito queste parti. Gli stessi

tipi di apparti ma più limitati si ritrovano in un vigneto di denominazione controllata Bourgeois Superieur del Medoc ; invece non si può osservare apporti di terra nè concimazioni eccessive in una piccola proprietà dell'Entre Deux Mers.

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

GUILLOUX M., DUTEAU J. et SEGUIN G., 1978. Les grands types de sols viticoles de Pomerol et Saint-Emilion, *Connaissance Vigne Vin*, **12**, N° 3, 141-165.

ROUMBAS N., 1979. Etude de quelques profils de sols viticoles dans les Graves de Vayres et à Saint-Emilion. Rapport DEA, 51 p., Institut d'Enologie, Université de Bordeaux II.